

Notice

Inclinomètre IN88

Inclinomètre 1 dimension

Inclinomètre 2 dimensions



Editeur	Kübler Group, Fritz Kübler GmbH Schubertstr. 47 78054 Villingen-Schwenningen Allemagne www.kuebler.com
Assistance applications	Tél. +49 7720 3903 849 Télécopie +49 7720 21564 support@kuebler.com
N° du document	R67910.0003
Titre du document	Notice Inclinomètre IN88 - Modbus
Langue	Français (FRA) - La version originale est en langue allemande
Date d'édition	23.02.2017, R67910.0003 - Index 1
Copyright	© 2018, Kübler Group, Fritz Kübler GmbH
Mentions légales	L'ensemble du contenu de la présente description d'appareil est soumis aux droits d'utilisation et d'auteur de Fritz Kübler GmbH. Toute duplication, modification, utilisation ultérieure ou publication sur d'autres média électroniques ou imprimés, ainsi que leur publication dans l'Internet, n'est permise qu'avec l'autorisation écrite préalable de Fritz Kübler GmbH.

Sommaire

Sommaire

Liste des abréviations

1. Sommaire	4
2. Fonctionnalité d'identification et de maintenance	5
3. Informations et caractéristiques techniques	6
Plage de températures de travail	6
Tension d'alimentation et consommation	6
Caractéristiques hardware	6
Affichage de fonction et de diagnostic.....	6
Normes et protocoles supportés	6
Orientation	7
Modes opératoires	8
Point d'accès Modbus	8
4. Installation électrique - tension d'alimentation et Modbus	9
Raccordement	9
Caractéristiques électriques de l'inclinomètre	10
5. LED de fonction et d'état	11
6. Guide de démarrage rapide - Réglages généraux de l'appareil	12
Registre 300	12
Registre 304	13
Registre 305	13
Registre 310	14
Registre 360	14
7. Modes opératoires	15
Trame RTU des messages MODBUS.....	15
Mode de transmission RTU.....	16
Contrôle LRC	17
Réglages par défaut de la communication Modbus.....	17
Numéro de nœud Modbus	17
Modèle de données	18
Adresses de données dans les messages Modbus.....	18
8. Lecture des registres de maintien	19

9. Ecriture des registres de maintien	21
10. Codes de fonction Modbus supportés en préparation	23
Fonction 03 Read holding registers - Description générale	23
Fonction 16 (10 Hex) Preset multiple registers.....	23
11. Code de fonction 03	25
13. Code de fonction 16	30
Registre 300 : Vitesse de transmission	31
Registre 301 : Réglage de la parité.....	32
Registre 302 : Réglage des bits d'arrêt	32
Registre 304 : Adresse de nœud	33
Registre 305 : Terminaison Modbus désactivée/activée	33
Registre 306 : Filtre passe-bas activé/désactivé	34
Registre 307 : Coefficient du filtre	34
Registre 360 : Sauvegarder tous les paramètres Modbus.....	35
Registre 361 : Charger les paramètres par défaut d'usine	35
Registre 311 : Paramètre de fonctionnement Slope long16	36
Registre 312 : Valeur de prépositionnement Slope long16.....	37
Registre 313 : Offset Slope long16	38
Registre 314 : Offset différentiel Slope long16	39
Registre 315 : Paramètre de fonctionnement Slope lateral16	39
Registre 316 : Valeur de prépositionnement Slope lateral16.....	40
Registre 317 : Offset Slope lateral16	41
Registre 318 : Offset différentiel Slope lateral16	41
Registre 320 : Valeur de prépositionnement Axe d'Euler Y	41
Registre 261 : Temporisation pour la transmission.....	42
14. Filtre capteur.....	43
15. (11 Hex) Report Slave ID	45
16. CODES DE FONCTION MODBUS NON SUPPORTES.....	46
17. CODES D'EXCEPTION MODBUS	47
18. Calculs d'angles	48
Inclinomètre 2 axes.....	48
Inclinomètre 1 axe.....	48

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
CRC	Cyclical Redundancy Check
CRLF	Carriage Return – Line Feed
ERR	Erreur
HEX	Hexadécimal
LRC	Longitudinal Redundancy Check
PDU	Protocol Data Unit
RTU	Remote Terminal Unit

1. Sommaire

Cette notice contient des informations sur l'inclinomètre IN88 portant sur les sujets suivants :

- Versions de firmware et de fichier de périphérique
- Informations techniques et caractéristiques de l'inclinomètre
- Tension d'alimentation et consommation
- Caractéristiques hardware
- Normes et protocoles supportés
- Profil implémenté

Fonctionnalité d'identification et de maintenance

- Installation du matériel
- Installation électrique
- LED d'état
- Guide de démarrage rapide
- Implémentation Modbus
- Dépannage
- Mises à jour

AVIS

Ces instructions d'utilisation ne contiennent pas d'informations sur le montage. Vous trouverez celles-ci dans une notice de montage séparée.

2. Fonctionnalité d'identification et de maintenance

- Installation du matériel Installation électrique
- LED d'état
- Guide de démarrage rapide
- Implémentation **Modbus**
- Dépannage
- Mises à jour

Cette notice ne contient pas d'informations sur le montage. Vous trouverez celles-ci dans une notice de montage séparée.

3. Informations et caractéristiques techniques

Plage de températures de travail

-40...+85°C

Tension d'alimentation et consommation

Sortie :

10...30 VDC	70 mA sous 10 VDC
	30 mA sous 24 VDC
	26 mA sous 30 VDC

Caractéristiques hardware

Capteur 2 axes: Plage de mesure par axe	+/- 85,00°
Capteur 1 axe: Plage de mesure	0...359,99°
Cycle de données process interne	20 ms

Affichage de fonction et de diagnostic

LED triple (rouge/vert/bleu)

Normes et protocoles supportés

- MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3
- MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02

L'inclinomètre **Modbus** supporte la **MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3** actuelle. Des registres spécifiques à l'appareil sont en outre disponibles.

Les services intégrés en plus permettent l'affectation du numéro de nœud et la configuration du débit Modbus directement via le Modbus.

Orientation

1 dimension 0 ... 360°

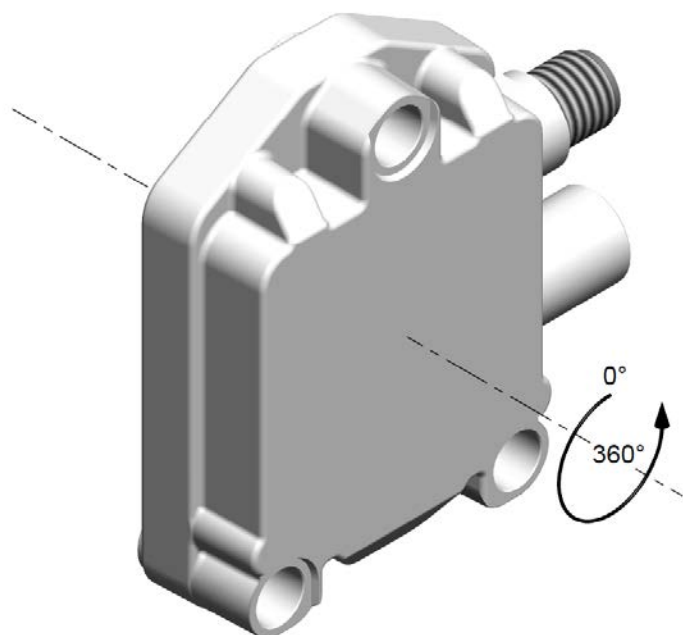


Figure 1

2 dimensions $\pm 85^\circ$

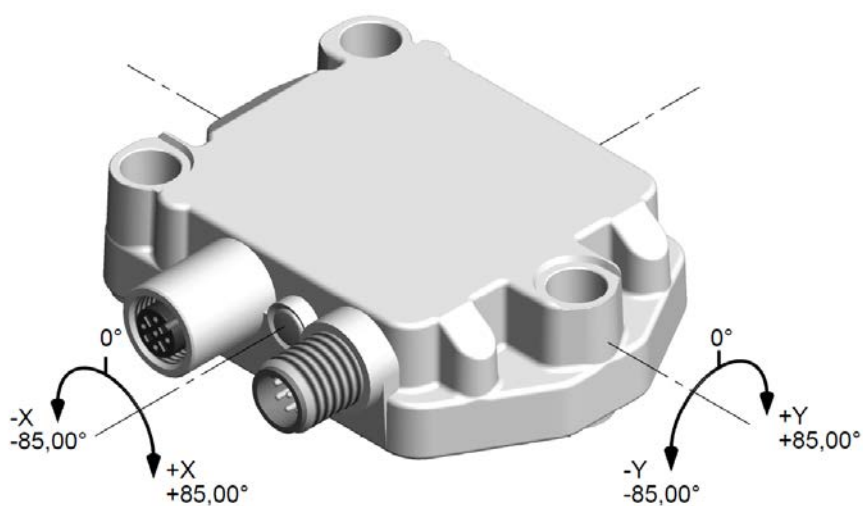


Figure 2

Modes opératoires

Le mode opératoire Polled Mode est disponible. Modbus permet en outre la programmation de facteurs d'échelle, de valeurs de prépositionnement et de nombreux autres paramètres. A la mise sous tension, tous les paramètres, mémorisés au préalable pour les protéger contre toute coupure de courant, sont chargés depuis une mémoire Flash. Par exemple les valeurs de sortie suivantes : **angle des axes de mesure, température et position** peuvent se combiner de manière très variable sous la forme de **Registres de maintien à lecture**.

Point d'accès Modbus

Terminaison aux deux extrémités

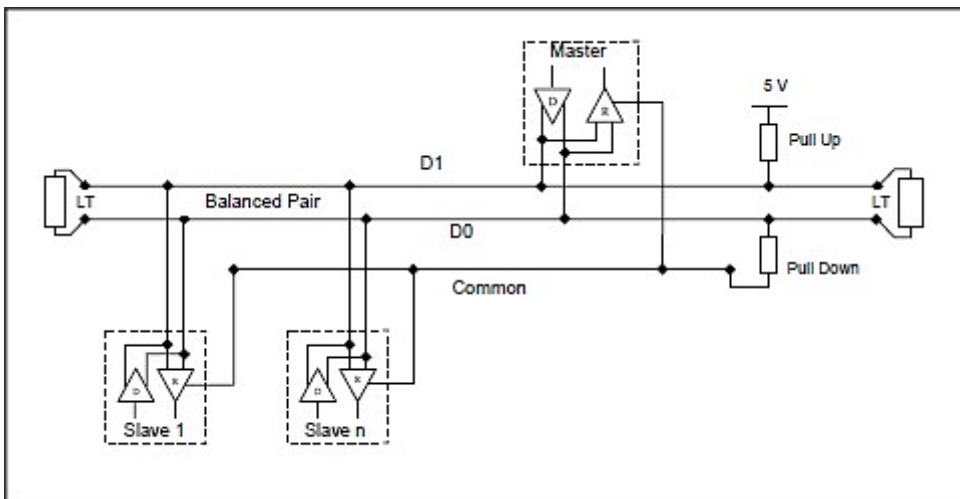


Figure 3

La terminaison du bus peut se configurer au moyen d'un registre. Il est ainsi possible d'activer une résistance de **120 ohms**.

4. Installation électrique - tension d'alimentation et Modbus

Ce chapitre donne des informations sur l'installation électrique, la configuration et la mise en service de l'inclinomètre.

AVIS	<p>Mettre l'installation hors tension !</p> <p>Attention, toute l'installation doit être hors tension lors de l'installation électrique du codeur.</p> <p>Pour l'installation électrique, utiliser des connecteurs ou un câble de liaison (voir la fiche technique).</p>
-------------	---

Raccordement




Interface	Type de raccordement	1 x connecteur M12, 5 broches						
6	1	Bus IN						
		Signal:	+V	0 V	D0	D1		TG
		Broches:	2	3	5	4		1
6	3	Bus OUT						
		Signal:	+V	0 V	D0	D1		TG
		Pin:	2	3	5	4		1
		Bus IN						
		Signal:	+V	0 V	D0	D1		TG
		Pin:	2	3	5	4		1

Figure 4

AVIS	<p>Relier le blindage au boîtier de l'inclinomètre</p> <p>Dans la mesure du possible, monter tous les câbles avec une décharge de traction.</p> <p>Vérifier la tension d'alimentation maximale sur l'appareil.</p>
-------------	---

Caractéristiques électriques de l'inclinomètre

Capteur 2 axes : Plage de mesure par axe	+/- 85,00°
Capteur 1 axe : Plage de mesure par axe	0..359,99°
Cycle de données process interne	20 ms
Sortie :	Protocole Modbus RTU
RTU de communication :	9600 ... 115200 bauds, 8 bits de données, sans parité, 1 bit d'arrêt
Affichage :	LED
Interface :	RS-485 pour Modbus
Raccordement au bus :	1 ou 2 M12
Capteur :	Interface système MES
Résolution :	Résolution 14 bits +/- 85,00°
Facteur d'échelle par défaut :	Résolution 14 bits Facteur d'échelle désactivé
Tension d'alimentation :	10...30 VDC max. 20 mA

AVIS

Respecter les longueurs de câble maximales pour les piquages et la longueur totale du Modbus.

Dans la mesure du possible, monter tous les câbles avec une décharge de traction.

Vérifier la tension d'alimentation maximale sur l'appareil.

5. LED de fonction et d'état







Une **LED tricolore** indique l'état de fonctionnement et les défauts du Modbus.

L'appareil est muni d'une **LED triple** pour l'indication d'état et les messages d'erreur

Vert = état du bus Modbus

Rouge = signalisation d'ERR Modbus

Bleu = mode calibrage en combinaison avec le vert et le rouge

Indication	LED	Signification	Cause de l'erreur	Indications complémentaires
Toutes les LED éteintes		Pas de communication avec le maître ²	Coupure de la ligne de données Vitesse de transmission erronée Ligne de données inversée Pas de tension	Observer la combinaison avec la LED ERR. Si la LED ERR est aussi éteinte, vérifier la tension d'alimentation
Vert clignotant env. 250 ms		Appareil prêt		Communication active.
Rouge éteint		L'appareil fonctionne sans erreur.		Observer la combinaison avec la LED verte
Vert clignotant Bleu clignotant		Transmission Modbus active	Combinaison avec l'état du bus	Bus - LED verte clignotante Transmission en cours
ERR clignotante		Erreur	Modbus a signalé une erreur système	
Bleu clignotant 300 ms		Mode calibrage L'appareil n'est ni calibré par 6 points ni compensé en température		Réaliser la calibration 6 points Réaliser le calibrage en température Régler les 30 VDC sur l'alimentation électrique
Bleu et Rouge clignotent en alternance		Mode calibrage L'appareil est calibré par 6 points mais pas encore compensé en température.		Réaliser le calibrage en température Régler les 30 VDC sur l'alimentation électrique

6. Guide de démarrage rapide - Réglages généraux de l'appareil

AVIS

Réaliser l'installation électrique (alimentation, raccordement au bus)

Fonction	Registre	Désignation
Mettre l'appareil sous tension		
Régler les paramètres Modbus à l'aide du tableau des registres		
Réglage de la vitesse de transmission requise	Registre 300	Vitesse de transmission
Réglage de l'adresse de nœud	Registre 304	Adresse de nœud
Réglage de la terminaison	Registre 305	Terminaison
Réglage de la résolution	Registre 310	Résolution
Sauvegarde des paramètres bus	Registre 360	Sauvegarde de tous les paramètres Modbus
Cycle de mise hors tension/mise sous tension de l'appareil		

Registre 300

Vitesse de transmission Réglage par défaut : **19200 bits/s** (entrée 2)

La vitesse de transmission peut se modifier **à l'aide d'un logiciel Modbus sur le registre 300**.
Valeur saisie : 1...5

Valeur	Vit. de trans. en kbit/s
1	9600
2	19200
3	38400
4	57600
5	115200

AVIS

A prendre en compte pour la vitesse de transmission correspondante.
Pour toutes les vitesses de transmission, temps de cycle général d'au moins **20ms**.

Registre 304

Adresse de nœud Réglage par défaut : **0x3F** (63 décimal).

L'adresse de nœud peut aussi se modifier à l'aide d'un logiciel Modbus sur le registre 304. Le **numéro de nœud 00** est réservé aux messages Broadcast et ne doit pas être utilisé pour définir un nœud.

Les numéros de nœud résultants se trouvent dans la plage **1...7Fh** hexadécimal (1...127 décimal). Le registre 360 permet la mémorisation permanente de cette valeur.

Registre 305

Terminaison Réglage par défaut : **0x2** (activée).

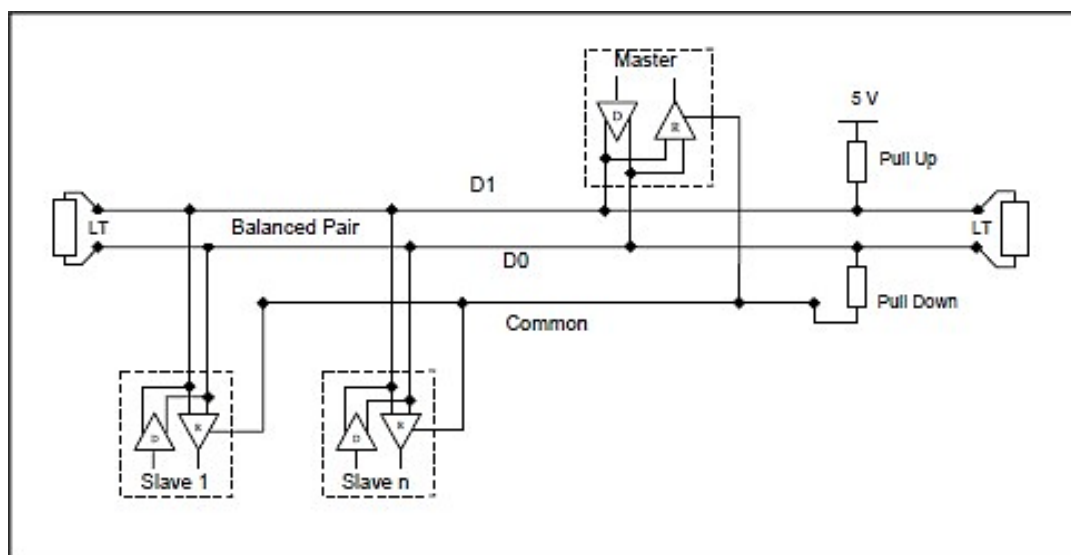


Figure 5

Modbus est un système de bus à 2 fils, sur lequel tous les participants sont raccordés en parallèle (c'est-à-dire avec de courtes lignes de dérivation). Le bus doit être terminé à ses deux extrémités par une résistance terminale de 120 (ou 121) ohms afin d'éviter les réflexions. Ces terminaisons sont obligatoires même pour des bus très courts !

La terminaison peut aussi se modifier à l'aide d'un logiciel Modbus sur le registre 305.

La **valeur de terminaison 1** désactive la résistance terminale.

La **valeur de terminaison 2** active la résistance terminale.

Registre 310

Résolution Réglage par défaut **0xA** (10d)

Réglage par défaut Capteur : 10d = Résolution 0,01 °

Valeur	Définition
1d (01h)	0,001° non supporté
10d (0Ah)	0,01°
100d (64h)	0,1°
1000d (3E8h)	1,0°
autres	non supportées

AVIS

Le paramètre « 310 Résolution » affecte les axes de mesure **long16 et lateral16 et angle d'Euler Y** !

Registre 360

Sauvegarde des paramètres

Ce paramètre (**registre 360**) sauvegarde tous les paramètres Modbus **de manière permanente** dans la mémoire Flash. Seule une sauvegarde ciblée à l'aide du paramètre « **save** » (**hexadécimal 0x1010**) permet une sauvegarde permanente de tous les **paramètres Modbus** et paramètres du bus comme : **vitesse de transmission, numéro de nœud et terminaison**.

AVIS

Les nouvelles valeurs ne sont prises en compte qu'après un cycle de mise hors tension/mise sous tension.

300	VAR	W	U16	Baudrate	19200 Baud (2)
301	VAR	W	U16	Parity	1=none, 2 = even , 3 =odd
302	VAR	W	U16	Stopbit	1= 1 Stopbit, 3=2 Stopbit
304	VAR	W	U16	Node Number	0x3F
305	VAR	W	U16	Termination	2 = ON , 1 =Off
310	VAR	W	U16	Resolution of all axis	10
360	VAR	W	U16	Save All Application Parameters	0x1010

Figure 6

7. Modes opératoires

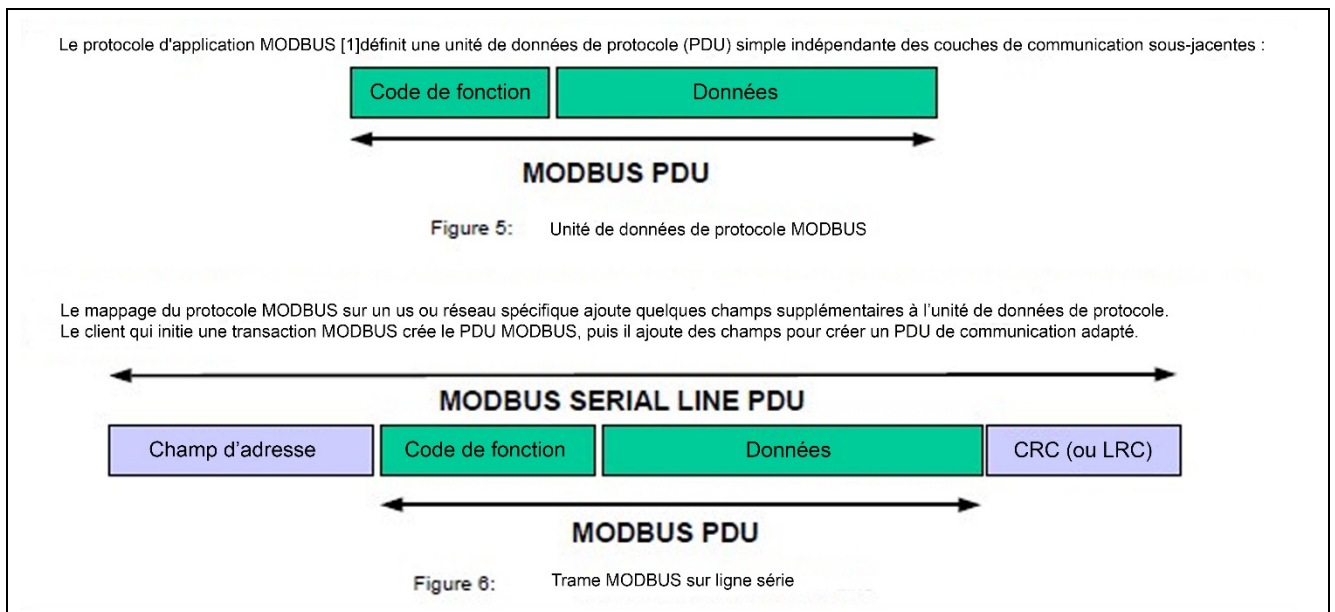


Figure 7

Trame RTU des messages MODBUS

En mode RTU, les messages débutent par un intervalle de silence d'une durée d'au moins 3,5 caractères.

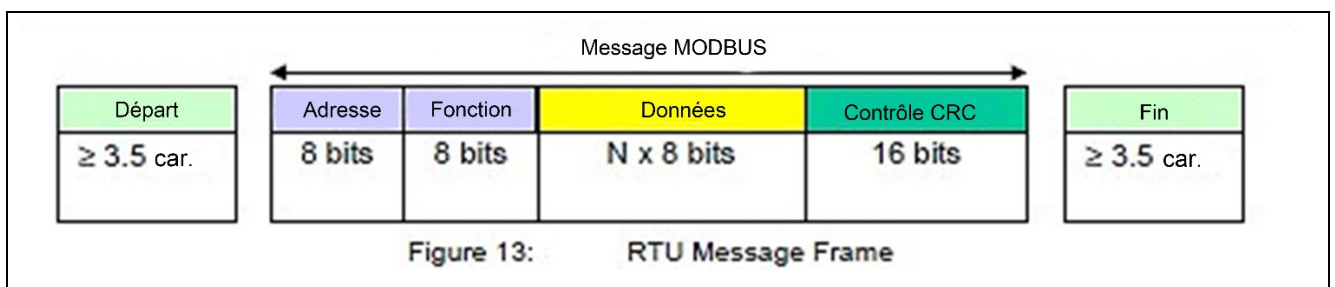


Figure 8

Cet intervalle est implémenté de la manière la plus simple en tant que multiple de la durée d'un caractère à la vitesse de transmission utilisée sur le réseau. Le premier champ transmis ensuite est l'adresse d'appareil, dans la plage de **01...0xF7 (247) (248-255 sont réservés à Modbus)**. Caractères admissibles pour l'ensemble des champs : hexadécimal 0–9, A–F.

Les appareils reliés au réseau surveillent le bus réseau en permanence, même pendant les intervalles de silence. Lorsque le premier champ (champ d'adresse) est reçu, le codeur le décode pour déterminer si le message lui est destiné.

Après la transmission du dernier caractère, un intervalle similaire d'au moins 3,5 caractères indique la fin du message. Un nouveau message peut **commencer après cet intervalle**.

La trame complète du message doit être transmise dans un flux continu de données. Dans le cas d'un intervalle de silence de plus de 1,5 caractères survenant avant la fin de la trame, l'appareil récepteur efface le message et admet que l'octet suivant est le champ d'adresse d'un nouveau message.

De même, si un nouveau message débute avant la fin de l'intervalle de silence de 3,5 caractères entre messages, l'appareil récepteur considère ce nouveau message comme la suite du message précédent. Ceci **déclenchera une erreur**, car la valeur du champ CRC terminal des messages combinés **ne sera pas valide**.

Mode de transmission RTU

En mode RTU, les messages débutent par un intervalle de silence d'une durée d'au moins 3,5 caractères. Cet intervalle est implémenté de la manière la plus simple en tant que multiple de la durée d'un caractère à la vitesse de transmission utilisée sur le réseau (représenté dans l'illustration ci-dessous par T1–T2–T3–T4). Le premier champ transmis est alors l'adresse d'appareil. Caractères admissibles pour l'ensemble des champs : hexadécimal 0–9, A–F. Les appareils reliés au réseau surveillent le bus réseau en permanence, même pendant les intervalles de silence. Dès qu'un appareil reçoit le premier champ (champ d'adresse), il décode ce champ pour déterminer **si le message lui est destiné**.

Après la transmission du dernier caractère, un intervalle similaire d'au moins 3,5 caractères indique la fin du message. Un nouveau message peut commencer après cet intervalle. La trame complète du message doit être transmise dans un flux continu de données. Dans le cas d'un intervalle de silence de plus de 1,5 caractères survenant avant la fin de la trame, l'appareil récepteur efface le message et admet que l'octet suivant est le champ d'adresse d'un nouveau message. De même, si un nouveau message débute avant la fin de l'intervalle de silence de 3,5 caractères entre messages, l'appareil récepteur considère ce nouveau message comme la suite du message précédent. Ceci **déclenchera une erreur**, car la valeur du champ CRC terminal des messages combinés ne sera pas valide. L'illustration ci-dessous représente une trame typique d'un message.

START	ADDRESS	FUNCTION	DATA	CRC CHECK	END
T1–T2–T3–T4	8 BITS	8 BITS	$n \times 8$ BITS	16 BITS	T1–T2–T3–T4

Figure 9

Contrôle LRC

En mode ASCII, les messages comportent un champ de contrôle d'erreur basé sur un contrôle de parité longitudinale.

Le calcul du contrôle (**LRC**) s'effectue sur le contenu du message, sans tenir compte du signe "deux points" du début ni des deux caractères CRLF terminaux. Il s'effectue indépendamment du procédé de contrôle de la parité utilisé pour les différents caractères du message.

Le champ LRC a une longueur d'un octet et contient une valeur binaire sur 8 bits. La valeur LRC est calculée par l'appareil émetteur et joint au message. A la réception d'un message, l'appareil récepteur calcule un LRC et compare cette valeur calculée à la valeur du champ LRC. Une erreur est déclenchée si les deux valeurs ne sont pas identiques.

Le LRC est formé par additions d'octets de 8 bits successifs du message, en ignorant les éventuels reports, suivies par une complémentation à deux du résultat. Le calcul s'effectue avec les octets du message, avant le codage de chaque octet en deux caractères ASCII correspondant à la représentation hexadécimale de chaque multiplète de 4 bits. Il ne prend en compte ni les "deux points" du début du message, ni les caractères CRLF qui le terminent.

Réglages par défaut de la communication Modbus

Paramètres de communication standards :

Les valeurs de vitesse de transmission résultantes se trouvent dans la plage de 9600 ... 115200 bauds.

Défaut RTU Modbus : 19200 bauds, 8 bits de données, sans parité, 1 bit d'arrêt

Numéro de nœud Modbus

Le **numéro de nœud 0** est réservé et ne doit pas être utilisé pour définir un nœud.

Les numéros de nœud résultants se trouvent dans la plage **1...7Fh** hexadécimal (1...247 décimal, 248-255 réservés).

ID de nœud Défaut : 0x3F

Modèle de données

MODBUS base son modèle de données sur une série de tableaux avec des caractéristiques distinctives. Les quatre tableaux primaires sont :

Primary tables	Object type	Type of	Comments
Discretes Input	Single bit	Read-Only	This type of data can be provided by an I/O system.
Coils	Single bit	Read-Write	This type of data can be alterable by an application program.
Input Registers	16-bit word	Read-Only	This type of data can be provided by an I/O system
Holding Registers	16-bit word	Read-Write	This type of data can be alterable by an application program.

Figure 10

Les différenciations entre les entrées et les sorties et entre les éléments de données adressables par bits et adressables par mots n'ont aucune influence sur le comportement de l'application.

Adresses de données dans les messages Modbus

Toutes les adresses de données des messages Modbus sont rapportées à zéro.

- Le registre de maintien **40001 est adressé comme le registre 0001 dans le champ d'adresse des données** du message. Le champ du code de fonction détermine par lui-même une opération de 'registre de maintien'. La référence '4XXXX' est de ce fait implicite.
- La registre de maintien **40014 est adressé comme le registre 000D hex (14 décimal)**.

8. Lecture des registres de maintien

1 Read Holding Register Code de fonction 03

Lit le contenu binaire des registres de maintien (références 4XXXX) dans le codeur esclave. Le **broadcast n'est pas** supporté.

READ HOLDING REGISTERS CODE DE FONCTION 03

Registre	Désignation	ATT	Valeur	Défaut
00001	ANGLE D'INCLINAISON AXE X	I16	Angle d'inclinaison en 0.01 °	-85.00..+85.00
00002	ANGLE D'INCLINAISON AXE Y	I16	Angle de rotation en 0.01 °	-85.00..+85.00
00003	ANGLE D'EULER AXE X	I16	Angle d'Euler (1 axe)	0 ... 180.99°
00004	ANGLE D'EULER AXE Y	U16	Angle d'Euler (1 axe)	0 ... 359.99°
00007	ALIMENTATION VCC	U16	VCC en 0.1 VDC	240
00008	TEMPERATURE EN 0.1 °C	U16	Temp. en 0.1°	210
00016	VUE LATÉRALE	U16	Arrière = 0, Avant = 1	0
00023	ÉTAT SYSTÈME	U16	Pas d'erreur = 0	0
00140	VITESSE DE TRANSMISSION	U16	Vit. de transmission actuelle	19200 bauds (2)
00144	ID DE NŒUD	U16	Adresse de nœud actuelle	63
00145	TERMINAISON	U16	Terminaison activée/désactivée	2 (activée)
00146	ACTIVATION FILTRE	U16	Filtre activé/désactivé	1 (activé)
00147	REGLAGE FILTRE	F32	Valeur du filtre en Hz	5.0
00148	NUMÉRO DE SÉRIE	U32	Numéro de série	16DDDNNNNN
00149	CODE PRODUIT	U32	Type d'appareil	0x88616100
00150	RESOLUTION	U16	Résolution axe X/Y	0.01 ° (10)

00151	PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT	U16	Réglage axe X	0
00152	PRESET AXE X	U16	Prépositionnement axe X	0
00153	OFFSET AXE X	U16	Offset axe X	0
00154	OFFSET DIFF. AXE X	U16	Offset différentiel	0
00155	PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT	U16	Réglage axe Y	0
00156	PRESET AXE Y	U16	Prépositionnement axe Y	0
00157	OFFSET AXE Y	U16	Offset axe Y	0
OFFSET DIFF. AXE Y	DIFF.OFFSET Y-ACHSE	U16	Offset différentiel	0
00159	OFFSET ANGLE D'EULER	U16	Offset après prépositionnement	0

Requête

Le message de requête comporte le registre de début et le nombre de registres à lire.

Réponse

Le message de réponse comporte les données des registres avec chaque fois deux octets par registre. Le contenu binaire est aligné à droite dans chaque octet. Dans chaque registre, le premier octet contient les bits de poids le plus fort et le second octet les bits de poids le plus léger.

9. Ecriture des registres de maintien

2 Write Holding Register Code de fonction 16 [0x10]

Description

Ecriture des valeurs dans une suite de registres de maintien (références 4XXXX). Dans le cas d'un **broadcast**, cette fonction définit les valeurs des mêmes références de registres dans **tous** les codeurs esclaves raccordés.

Indication

Cette fonction est prioritaire sur **l'état de protection de la mémoire**.

Les valeurs programmées restent valides dans les registres **tant que l'appareil est sous tension** et certaines fonctions sont prises en compte immédiatement.

Les valeurs des registres sont enregistrées dans une mémoire **non volatile**, qu'ils aient été programmés dans la logique de l'automate ou non.

Write Holding Register Code de fonction 16 [0x10]

Registre	Valeur	R/W	Format	Contenu	Défaut
300	VAR	W	U16	Vitesse de transmission	19200 bauds (2)
301	VAR	W	U16	Parité	1 = sans, 2 = paire, 3 = impaire
302	VAR	W	U16	Bit d'arrêt	1= 1 bit d'arrêt, 3=2 bits d'arrêt
304	VAR	W	U16	Numéro de nœud	0x3F (63d)
305	VAR	W	U16	Terminaison	2 = ACTIVEE , 1 = désactivée
306	VAR	W	U16	Filtre numérique actif	1 = ACTIVE
307	VAR	W	F32	Coefficient du filtre numérique	5,0
310	VAR	W	U16	Résolution d'axe	10
311	VAR	W	U16	Paramètre de fonctionnement Slope long16	0
312	VAR	W	I16	Valeur de prépositionnement Slope long16	0
313	VAR	W	I16	Offset Slope long16	0
314	VAR	W	I16	Offset différentiel Slope long16	0

315	VAR	W	U16	Paramètre de fonctionnement Slope lateral16	0
316	VAR	W	I16	Valeur de prépositionnement Slope lateral16	0
317	VAR	W	I16	Offset Slope lateral16	0
318	VAR	W	I16	Offset différentiel Slope lateral16	0
320	VAR	W	U16	Prépositionnement axe d'Euler (uniquement 0)	0
261	VAR	W	U16	Temporisation pour la transmission	1
360	VAR	W	U16	Sauvegarder tous les paramètres de l'application	0x1010
361	VAR	W	U16	Charger tous les paramètres de l'application (réglage d'usine)	0x1011

10. Codes de fonction Modbus supportés en préparation

Fonction 03 Read holding registers - Description générale

Requête

Le message de requête comporte le registre de début et le nombre de registres à lire. Les registres sont adressés à partir de 0. Les registres 1–16 sont adressés en tant que 0–15. Exemple de requête de lecture des registres 40108–40110 de l'appareil esclave.

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	03
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	6B
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	03
Error Check (LRC or CRC)	—

Figure 14 Read Holding Registers – Query

Figure 11

Réponse

Le message de réponse comporte les données des registres avec chaque fois deux octets par registre. Le contenu binaire est aligné à droite dans chaque octet. Dans chaque registre, le premier octet contient les bits de poids le plus fort et le second octet les bits de poids le plus léger. La réponse est transmise lorsque l'ensemble des données a été rassemblé.

Fonction 16 (10 Hex) Preset multiple registers

Requête

Le message de requête comprend les références des registres à définir. Les registres sont adressés à partir de 0. Le registre 1 est adressé en tant que 0.

Exemple d'une requête pour donner à **deux registres** de l'appareil esclave 17 (0x11) commençant à 40002 (0x11) les valeurs respectives 00 0A et 01 02 hex :

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	10
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	01
No. of Registers Hi	00
No. of Registers Lo	02
Byte Count	04
Data Hi	00
Data Lo	0A
Data Hi	01
Data Lo	02
Error Check (LRC or CRC)	—

Figure 30 Preset Multiple Registers – Query

Figure 12

Réponse

La réponse normale comprend l'adresse de l'esclave, le code de fonction, l'adresse de départ et le **nombre de registres définis**.

Exemple d'une réponse à la requête ci-dessus.

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	10
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	01
No. of Registers Hi	00
No. of Registers Lo	02
Error Check (LRC or CRC)	—

Figure 31 Preset Multiple Registers – Response

Figure 13

Exemple : ID de nœud 3F **Lecture de 8 registres** du registre 1 au registre 8 (température)

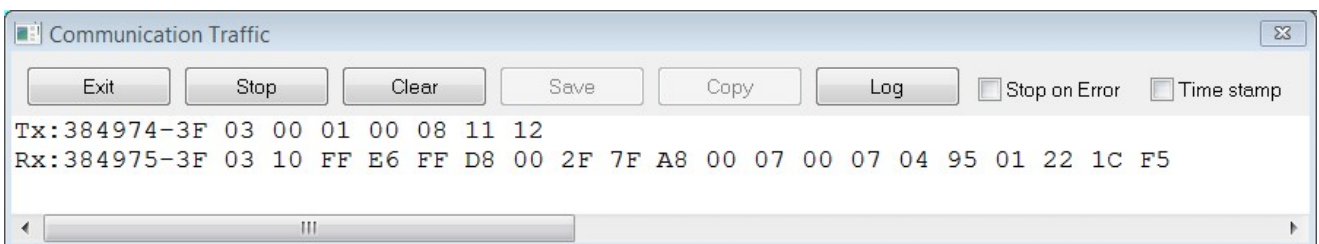


Figure 14

11. Code de fonction 03

3 Code de fonction 03 Read Holding Registers

Description

Lit le contenu binaire des registres de maintien (références 4X) dans l'esclave.

Le broadcast *n'est pas* supporté.

READ HOLDING REGISTERS

CODE DE FONCTION 03

REGISTRE	DESIGNATION	ATT	Valeur	Valeur
00001	ANGLE D'INCLINAISON AXE X	I16	Angle d'inclinaison en 0.01 °	-85.00..+85.00
00002	ANGLE D'INCLINAISON AXE Y	I16	Angle de rotation en 0.01 °	-85.00..+85.00
00003	ANGLE D'EULER AXE X	I16	Angle d'Euler (1 axe)	0 ... 180.99° *
00004	ANGLE D'EULER AXE Y	U16	Angle d'Euler (1 axe)	0 ... 359.99° *
00007	ALIMENTATION VCC	U16	VCC en 0.1 VDC	240
00008	TEMPERATURE EN 0.1 °C	U16	Temp. en 0.1°	210
00016	VUE LATERALE	U16	Arrière = 0, Avant = 1	0
00023	ETAT SYSTEME	U16	Pas d'erreur = 0	0
00140	VITESSE DE TRANSMISSION	U16	Vit. de transmission actuelle	19200 bauds (2)
00144	ID NŒUD	U16	Adresse de nœud actuelle	63
00145	TERMINAISON	U16	Terminaison activée/désactivée	2 (on)
00146	ACTIVATION FILTRE	U16	Filtre activé/désactivé	1 (on)
00147	REGLAGE FILTRE	F32	Valeur du filtre en Hz	5.0
00148	NUMERO DE SERIE	U32	Numéro de série	16DDNNNNNN
00149	CODE PRODUIT	U32	Type d'appareil	0x88616100
00150	RESOLUTION	U16	Résolution axe X/Y	0.01 ° (10)
00151	PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT	U16	Réglage axe X	0

00152	PRESET AXE X	U16	Prépositionnement axe X	0
00153	OFFSET AXE X	U16	Offset axe X	0
00154	OFFSET DIFFERENTIEL AXE X	U16	Offset différentiel	0
00155	PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT	U16	Réglage axe Y	0
00156	PRESET AXE Y	U16	Prépositionnement axe Y	0
00157	OFFSET AXE Y	U16	Offset axe Y	0
00158	OFFSET DIFFERENTIEL AXE Y	U16	Offset différentiel	0
00159	OFFSET ANGLE D'EULER	U16	Offset après prépositionnement	0 ¹

Angle d'inclinaison axe X - Requête de valeur registre 40001 (accès 16 bits)

Valeurs de position en fonction du facteur d'échelle défini.

Angle d'inclinaison axe X Résolution 0.01° **-85.00 ... +85.00**

Temporisation déterministe de la position : *40μs*

Instabilité de la position : *+/- 1μs*

Temporisation globale de la réponse pour les valeurs de position : *40μs + temps de retraitement de la trame de réponse*

Temporisation estimée de la réponse pour la position : *10μs*

Temps de cycle minimum pour l'actualisation de la position : *20ms (Timeout t3.5 + 300μs)*

Angle d'inclinaison axe Y - Requête de valeur registre 40002 (accès 16 bits)

Valeurs de position en fonction du facteur d'échelle défini.

Angle d'inclinaison axe y Résolution 0.01° **-85.00 ... +85.00**

Temporisation déterministe de la position : *40μs*

Instabilité de la position : *+/- 1μs*

¹ Uniquement pour système à 1 axe

Temporisation globale de la réponse pour les valeurs de position : $40\mu\text{s} + \text{temps de retraitement de la trame de réponse}$

Temporisation estimée de la réponse pour la position : $10\mu\text{s}$

Temps de cycle minimum pour l'actualisation de la position : $20\text{ms} (\text{Timeout } t_{3.5} + 300\mu\text{s})$

Angle d'Euler axe X - Requête de valeur registre 40003 (accès 16 bits)

Valeurs de position en fonction du facteur d'échelle défini.

Angle d'Euler Résolution 0.01° **0... 180.0°**

Angle d'Euler axe Y - Requête de valeur registre 40004 (accès 16 bits)

Valeurs de position en fonction du facteur d'échelle défini.

Angle d'Euler Résolution 0.01° **0... 359.9°**

Temporisation déterministe de la position : $40\mu\text{s}$

Temporisation globale de la réponse pour les valeurs de position : $40\mu\text{s} + \text{temps de retraitement de la trame de réponse}$

Temporisation estimée de la réponse pour la position : $100\mu\text{s}$

Temps de cycle minimum pour l'actualisation de la position : $20\text{ms} (\text{Timeout } t_{3.5} + 300\mu\text{s})$

Requête de tension VCC courante registre 40007 :

Valeur en pas de 0.1 VDC Valeur VCC courante

Exemple Valeur = 245

VCC = 24.5 VDC

Requête de température capteur courante registre 40008 :

Valeurs de température du capteur : en 0.1°C

Défaut : 25°C (température ambiante)

Plage de températures $-40^\circ\text{C} \dots 100^\circ\text{C}$

Seuil de température critique 90°C

Taux d'actualisation : **60 sec.**

Exemple Valeur = 332

Température = 33.2°C

Requête d'état système courant registre 40023 :

Défaut :

Pas d'erreur = 0x0000**Autres***

Voir les détails dans le tableau

ERRORFREE = 0

INIT_ERR = 1,

SENSOR_ERR = 2,

EPS_INIT_ERR = 3,

EPS_FUNC_ERR = 4

Requête de vitesse de transmission courante registre 40140 :

Valeurs mémorisées :

Résultat courant du tableau des vitesses de transmission interne

A prendre en compte pour la vitesse de transmission correspondante

Pour toutes les vitesses de transmission, temps de cycle général d'au moins **20ms**

Valeur	Vit. de trans. en kbit/s
1	9600
2	19200
3	38400
4	57600
5	115200

Requête d'ID de nœud courant registre 40144 :

Valeur de l'ID de nœud :

0x3F (63) défaut

AVIS	<p>Le numéro nœud peut se modifier sur le registre 304.</p> <p>Le numéro de nœud 0 est réservé et ne doit pas être utilisé pour définir un nœud.</p> <p>Les numéros de nœud résultants se trouvent dans la plage 1...7Fh hexadécimal (1...127 décimal).</p>
-------------	--

Requête d'état de terminaison bus courante registre 40145 :

Terminaison de bus désactivée = 1

12. Terminaison de bus activée = 2

Requête d'état filtre numérique courant registre 40146 :

Filtre actif	1	défaut
Filtre inactif	0	Taux d'actualisation : <i>immédiate</i>

Paramètres filtre courants registre 40147 (accès 32 bits Butterworth)

Valeurs du coefficient du filtre :	0.1 10.0	
Défaut :	5.0	défaut
Taux d'actualisation :	<i>immédiate</i>	

Numéro de série registre 400148 (accès 32 bits)

Valeurs admissibles :	Numéro de série courant dans le format suivant :	
	0xAAJJJNNNNN	
	0xYY	Année (2 derniers chiffres)
	0xDDD	Jour de l'année (1..365)
Mot de poids faible N° de série	0xNNNNN	numéro séquentiel 1...65535

Code produit registre 400149 (accès 32 bits)

Valeurs admissibles :	Code produit courant dans le format suivant :	
	0xTTDD	
0x88266100	0xTT	Code produit
	0xDD	Interface 61= Modbus
Mot de poids faible Numéro	0x6100	Modbus Standard

13. Code de fonction 16

4 Code de fonction 16 (10 Hex) WRITE Multiple Registers

Write Holding Register Code de fonction 16 [0x10]					
Registre	Valeur	R/W	Format	Contenu	Défaut
300	VAR	W	U16	Vitesse de transmission	19200 bauds (2)
301	VAR	W	U16	Parité	1 = sans, 2 = paire, 3 = impaire
302	VAR	W	U16	Bit d'arrêt	1= 1 bit d'arrêt, 3=2 bits d'arrêt
304	VAR	W	U16	Numéro de nœud	0x3F
305	VAR	W	U16	Terminaison	2 = ACTIVEE , 1 = désactivée
306	VAR	W	U16	Filtre numérique actif	1 = ACTIVE
307	VAR	W	F32	Coefficient du filtre numérique	5.0
310	VAR	W	U16	Résolution d'axe	10
311	VAR	W	U16	Paramètre de fonctionnement Slope long16	0
312	VAR	W	I16	Valeur de prépositionnement Slope long16	0
313	VAR	W	I16	Offset Slope long16	0
314	VAR	W	I16	Offset différentiel Slope long16	0
315	VAR	W	U16	Paramètre de fonctionnement Slope lateral16	0
316	VAR	W	I16	Valeur de prépositionnement Slope lateral16	0
317	VAR	W	I16	Offset Slope lateral16	0
318	VAR	W	I16	Offset différentiel Slope lateral16	0
320	VAR	W	U16	Prépositionnement axe d'Euler Y	0

261	VAR	W	U16	Temporisation pour la transmission	1
360	VAR	W	U16	Sauvegarder tous les paramètres de l'application	0x1010
361	VAR	W	U16	Charger tous les paramètres bus (réglage d'usine)	0x1011

AVIS	<p>La prise en compte des registres de maintien verts nécessite un cycle de mise hors tension/mise sous tension.</p> <p>La plausibilité de toutes les valeurs saisies pour la communication et d'autres fonctionnalités est vérifiée. Des valeurs autres que les valeurs prescrites ne sont pas permises et déclenchent un message d'erreur.</p>
-------------	--

Uxx = UNSIGNED, lxx = SIGNED, Fxx = FLOAT

VAR = Variable
 ARRAY = Tableau de variables
 RW = Lecture/écriture
 RO = Lecture seule
 Const = Constante
 Name = Nom du registre
 M/O = Obligatoire ou Optionnel.

*Raw Slope long16 High Resolution avec une résolution de 0,01°.

Registre 300 : Vitesse de transmission

Ce registre permet de modifier la vitesse de transmission par logiciel. La valeur standard est 2, c.-à-d. 19200 Bit/s.

Valeur	Vit. de trans. en kbit/s
1	9600
2	19200
3	38400
4	57600
5	115200

AVIS	A prendre en compte pour la vitesse de transmission correspondante Pour toutes les vitesses de transmission, temps de cycle général d'au moins 20ms
-------------	---

La prise en compte d'une nouvelle vitesse de transmission n'a lieu qu'au redémarrage suivant (Reset/Power on) de l'appareil. Tous les autres réglages du tableau des registres restent conservés.

Exemple : ID de nœud 3F **Modification de la vitesse de transmission à 115200**

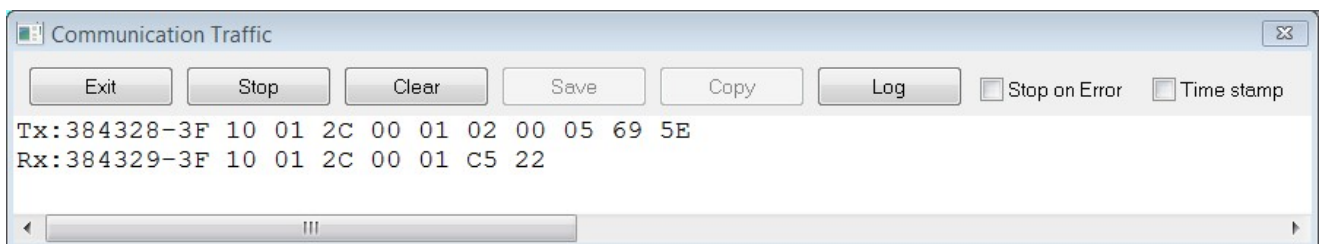


Figure 15

Registre 301 : Réglage de la parité

Ce registre permet de modifier la parité par logiciel. La valeur réglée en standard est **1 (sans parité)**. Si la valeur est mise à 2 (parité paire) ou à 3 (parité impaire) et si ce paramètre est mémorisé à l'aide du **registre 360 Save All Bus Parameters**, l'appareil utilisera le nouveau réglage de parité à la remise sous tension ou au Reset Node suivant.

Plage de valeurs :

1 = sans parité, 2 = parité paire, 3 = parité impaire

Registre 302 : Réglage des bits d'arrêt

Ce registre permet de modifier le réglage des bits d'arrêt par logiciel. La valeur réglée en standard est **1 (1 bit d'arrêt)**. Si la valeur est mise à 3 (2 bits d'arrêt) et si ce paramètre est mémorisé à l'aide du **registre 360 Save All Bus Parameters**, l'appareil utilisera le nouveau réglage des bits d'arrêt à la remise sous tension ou au Reset Node suivant.

Plage de valeurs :

1 = 1 bit d'arrêt

3 = 2 bits d'arrêt

Registre 304 : Adresse de nœud

Ce registre permet de modifier l'adresse de nœud par logiciel. La valeur standard est 0x3Fh, c.-à-d. ID de nœud = 0x3F. Si cette valeur est réglée dans la plage 1..127 et si ce paramètre est mémorisé à l'aide du **registre 360**

Save All Bus Parameters l'appareil utilisera la nouvelle adresse de nœud à la remise sous tension ou au Reset Node suivant.

Plage de valeurs **1 ...127 ou 1..7Fh**

Le **numéro de nœud 0** est réservé et ne doit pas être utilisé pour définir un nœud.

Les numéros de nœud résultants se trouvent dans la plage **1...7Fh** hexadécimal ou (1...127). Un nouveau numéro de nœud n'est pris en compte qu'au redémarrage suivant (Reset/Power-on). Tous les autres réglages du tableau des registres restent conservés.

Exemple : ID de nœud 3F **Modification de l'adresse de nœud en 02**

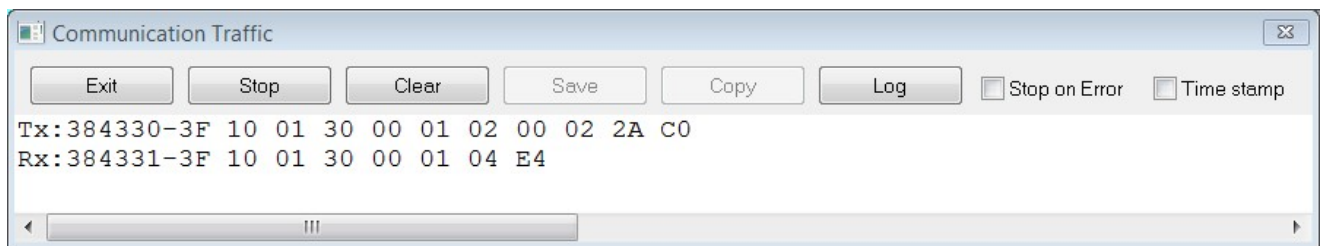


Figure 16

Registre 305 : Terminaison Modbus désactivée/activée

Cet objet permet d'activer la terminaison de bus par logiciel. En standard, cette valeur est réglée à 2, c'est-à-dire que la terminaison est **activée**.

Plage de valeurs **1,2**

***pour les appareils avec départ de câble et raccordement Modbus = 2**

Exemple : ID de nœud 3F **Désactiver la terminaison (01)**

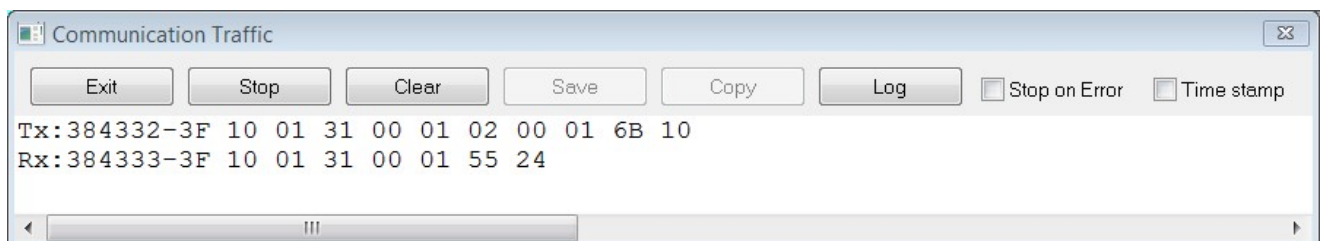


Figure 17

Registre 306 : Filtre passe-bas activé/désactivé

Filtre passe-bas activé 0x1

Filtre passe-bas désactivé 0x0

Description chapitre 14

Registre 307 : Coefficient du filtre

Valeur	Valeur hexadécimale
0,1	3D CC CC CD
0.3	3E 99 99 9A
0.5	3F 00 00 00
1.0	3F 80 00 00
2.0	40 00 00 00
5.0	40 A0 00 00
10.0	41 20 00 00

Réglage standard : **Fréquence de référence du filtre b**
Valeur **5.0**

Réglages possibles :

0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 Hz

Toute autre valeur est réglée par défaut à 5.0Hz.

Plage de valeurs : Real32 0.1 ... 10.0 Hz

Exemple : ID de nœud 3F **Modification du réglage du filtre à 0.3 Hz**

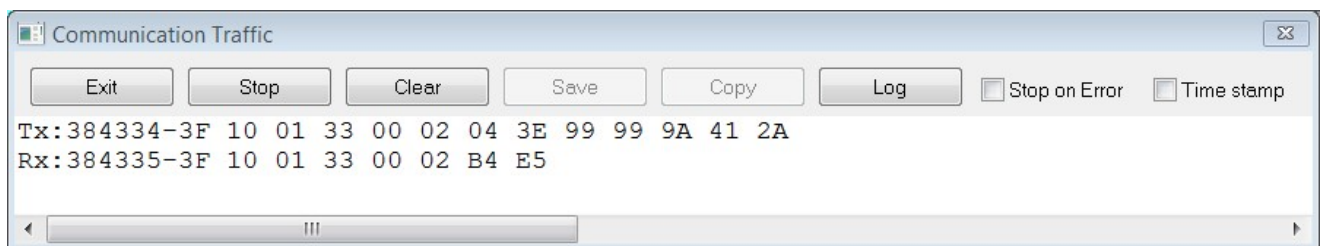


Figure 18

Registre 360 : Sauvegarder tous les paramètres Modbus

Ce paramètre sauvegarde les paramètres désirés du bus (registre 2100h, 2101h, 2102h) de manière permanente dans la mémoire Flash. Ce registre apporte une sécurité supplémentaire contre des modifications involontaires de la vitesse de transmission et de l'adresse de nœud.

Seule une sauvegarde ciblée à l'aide du paramètre « **save** » (**hexadécimal 0x1010**) permet une sauvegarde permanente de tous les paramètres Modbus.

Plage de valeurs : « **save** » en hexadécimal **0x1010**

Les nouvelles valeurs ne sont prises en compte qu'après un cycle de mise hors tension/mise sous tension.

Exemple : ID de nœud 3F **Sauvegarde de tous les paramètres**

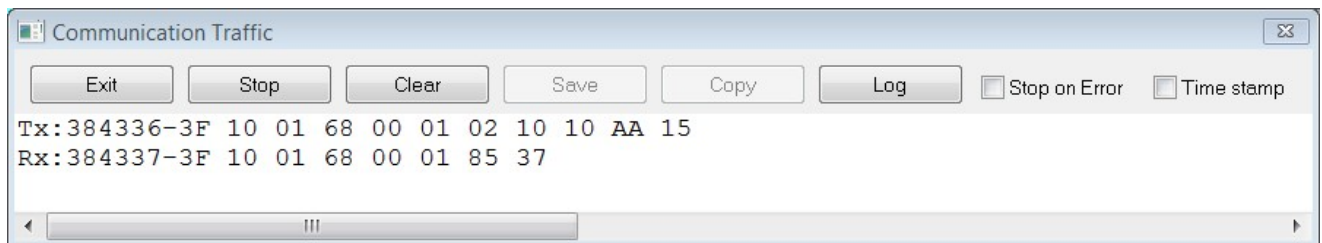


Figure 19

Registre 361 : Charger les paramètres par défaut d'usine

Ce paramètre charge de manière permanente les paramètres bus standards dans la mémoire Flash. Seul un chargement ciblé à l'aide du paramètre « **load** » (**hexadécimal 0x1011**) permet le chargement de l'ensemble des paramètres Modbus standards et leur mémorisation comme valeurs par défaut.

Plage de valeurs : « **load** » en hexadécimal **0x1011**

Exemple : ID de nœud 3F **Chargement des valeurs par défaut**

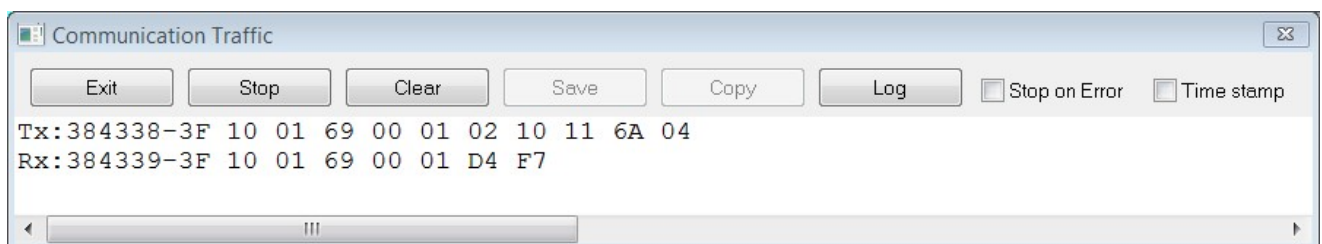


Figure 20

Registre 310 : Résolution

Réglage par défaut capteur : 10d = Résolution 0,01 °

Valeur	Définition
1d (01h)	0,001° non supporté
10d (0Ah)	0,01°
100d (64h)	0,1°
1000d (3E8h)	1,0°
autres	non supportés

AVISLe paramètre "310 Résolution" affecte les axes de mesure **long16** et **lateral16** !

Registre 311 : Paramètre de fonctionnement Slope long16

Ce registre permet d'activer/de désactiver le facteur d'échelle avec offset/prépositionnement des registres 6012h-6014h et l'inversion de la valeur de mesure de Slope long16 dans le registre 6010h.

Field	Value	Definition	
<i>ms</i>		Manufacturer-specific	
<i>r</i>	0 _b	reserved	
<i>s</i> (scaling)	0 _b 1 _b	Scaling not enabled Scaling enabled	Bit 1
<i>i</i> (inversion)	0 _b 1 _b	Inversion not enabled Inversion enabled	Bit 0

Figure 21

Echelle :

Si le facteur d'échelle est activé, la valeur de mesure se calcule de la manière suivante :

$$\text{Slope long16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope long16 offset} + \text{Slope long16 offset}$$

Figure 22

Si le facteur d'échelle est désactivé, la valeur de mesure correspond à la valeur physique mesurée.

Inversion : Si l'inversion est activée, la valeur de mesure est émise inversée.

Registre 312 : Valeur de prépositionnement Slope long16

Le registre 312 permet de régler la valeur de mesure à une valeur angulaire désirée (prépositionnement). La valeur angulaire désirée est transmise sous la forme d'une valeur à 16 bits signée prenant en compte la résolution définie au préalable.

L'offset différentiel du registre 6014h est pris en compte dans le calcul du prépositionnement.

L'offset angulaire calculé à l'aide la valeur de prépositionnement de 6012h peut être lu ou modifié au moyen du registre 313.

Calcul de l'offset angulaire :

$$\text{Slope long16 offset} = \frac{\text{Slope long16 preset value at } t_{acc} - \text{slope physical measured at } t_{acc}}{\text{Differential slope long16 offset}}$$

t_{acc} = time when accessing object 6012_h

Figure 23

Calcul de la valeur de mesure :

$$\text{Slope long16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope long16 offset} + \text{Slope long16 offset}$$

Figure 24

Exemple :

La valeur de mesure doit être réglée à +45,00°. La résolution du registre 300 est réglée à 0,01° = 10d :

Pour un capteur à 2 axes :

Plage de valeurs : 0 ... +/-85,00° . Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Pour un capteur à 1 axe :

Plage de valeurs : 0 ...360,0° . Exemple : 45,0° = 450 (SIGNED16)

AVIS

La valeur saisie doit être adaptée à la résolution définie dans le registre 310 !

Registre 313 : Offset Slope long16

Le registre 313 permet la définition directe d'un offset angulaire qui sera utilisé dans les calculs avec la valeur de mesure. L'offset angulaire est transmis sous la forme d'une valeur à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans le registre 310. Plage de valeurs :

Pour un capteur à 2 axes :

+/-180,00° . Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Pour un capteur à 1 axe :

+/-360,0° . Exemple : +45,0° = 450 (SIGNED16)

ATTENTION ! La valeur saisie doit être adaptée à la résolution définie dans le registre 300 !

$$\text{Slope long16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope long16 offset} + \text{Slope long16 offset}$$

Figure 25

Registre 314 : Offset différentiel Slope long16

Le registre 314 permet de déplacer la plage de mesure au moyen d'un offset indépendamment des registres 312 Prépositionnement et 313 Offset. Il est possible pour cela d'affecter au registre 314 une valeur angulaire à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans le registre 310.

Plage de valeurs :

Pour un capteur à 2 axes :

+/-85,00° . Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Pour un capteur à 1 axe :

+/-360,0° . Exemple : +45,0° = 450 (SIGNED16)

ATTENTION ! La valeur saisie doit être adaptée à la résolution définie dans le registre 310 !

$$\text{Slope long16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope long16 offset} + \text{Slope long16 offset}$$

Figure 26

Registre 315 : Paramètre de fonctionnement Slope lateral16

Ce registre permet d'activer/de désactiver le facteur d'échelle avec offset/prépositionnement des registres 315 et 316 et l'inversion de la valeur de mesure.

Field	Value	Definition	
<i>ms</i>		Manufacturer-specific	
<i>r</i>	0 _b	reserved	
<i>s</i> (scaling)	0 _b 1 _b	Scaling not enabled Scaling enabled	Bit 1
<i>i</i> (inversion)	0 _b 1 _b	Inversion not enabled Inversion enabled	Bit 0

Figure 27

Echelle :

Si le facteur d'échelle est activé, la valeur de mesure se calcule de la manière suivante :

$$\text{Slope lateral16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope lateral16 offset} + \text{Slope lateral16 offset}$$

Figure 28

Si le facteur d'échelle est désactivé, la valeur de mesure correspond à la valeur physique mesurée.

Inversion :

Si l'inversion est activée, la valeur de mesure est émise inversée.

Registre 316 : Valeur de prépositionnement Slope lateral16

Le registre 316 permet de régler la valeur de mesure à une valeur angulaire désirée (prépositionnement). La valeur angulaire désirée est transmise sous la forme d'une valeur à 16 bits signée prenant en compte la résolution définie au préalable.

L'offset différentiel du registre 318 est pris en compte dans le calcul du prépositionnement.

L'offset angulaire calculé à l'aide la valeur de prépositionnement du registre 316 peut être lu ou modifié au moyen du registre 313.

Calcul de l'offset angulaire :

$$\text{Slope long16 offset} = \frac{\text{Slope long16 preset value at } t_{acc} - \text{slope physical measured at } t_{acc}}{\text{Differential slope long16 offset}}$$

t_{acc} = time when accessing object 6012_h

Figure 29

Calcul de la valeur de mesure :

$$\text{Slope long16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope long16 offset} + \text{Slope long16 offset}$$

Figure 30

Exemple :

La valeur de mesure doit être réglée à +45,00 °. La résolution du registre 300 est réglée à 0,01° = 10d :

Pour un capteur à 2 axes :

Plage de valeurs : 0 ... +/-85,00°. Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

Pour un capteur à 1 axe :

Plage de valeurs : 0 ...360,0°. Exemple : 45,0° = 450 (SIGNED16)

La valeur saisie doit être adaptée à la résolution définie dans le registre 310 !

Registre 317 : Offset Slope lateral16

Le registre 317 permet la définition directe d'un offset angulaire qui sera utilisé dans les calculs avec la valeur de mesure. L'offset angulaire est transmis sous la forme d'une valeur à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans le registre 300.

Plage de valeurs : +/-180,00°. Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

$$\text{Slope lateral16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope lateral16 offset} + \text{Slope lateral16 offset}$$

Figure 31

Registre 318 : Offset différentiel Slope lateral16

Le registre 318 permet de déplacer la plage de mesure au moyen d'un offset indépendamment des registres 316 Prépositionnement et 317 Offset. Il est possible pour cela d'affecter au registre 318 une valeur angulaire à 16 bits signée tenant compte de la résolution définie dans le registre 300.

Plage de valeurs : +/-85,00°. Exemple : +45,00° = 4500 (SIGNED16)

$$\text{Slope lateral16} = \text{physically measured angle} + \text{Differential slope lateral16 offset} + \text{Slope lateral16 offset}$$

Figure 32

Registre 320 : Valeur de prépositionnement Axe d'Euler Y

Le registre 320 permet la saisie d'une **position de mise à zéro** (PRESET).

Exemple :

La valeur mesurée est de 60° - Après un prépositionnement, la valeur est mise à zéro 0°.

Capteur 1 axe :

Plage de valeurs : 0 ... 359.99°.

Seule la valeur 0 est acceptée !

Registre 261 : Temporisation pour la transmission

Ce registre permet de modifier par logiciel une **temporisation de l'émetteur après réception d'un message**. En standard, cette valeur est réglée à 1. La valeur est modifiée par un **multiple**.

Exemple : Saisie 5 Vitesse de transmission = 19200 **Temporisation = 5* 2,2ms = 11ms**

Valeur	Vit. de trans. en kbit/s	Temporisation standard
1	9600	5,0 ms
2	19200	2,2 ms
3	38400	1,9 ms
4	57600	1,9 ms
5	115200	1,8 ms

La nouvelle temporisation est prise en compte immédiatement après la saisie. La mémorisation est possible à l'aide du **registre 360**.

14. Filtre capteur

Description d'un filtre de premier ordre

En électronique, un filtre passe-bas est un filtre qui laisse passer pratiquement sans atténuation les composantes du signal avec des fréquences inférieures à sa fréquence de coupure et qui atténue les composantes avec des fréquences supérieures.

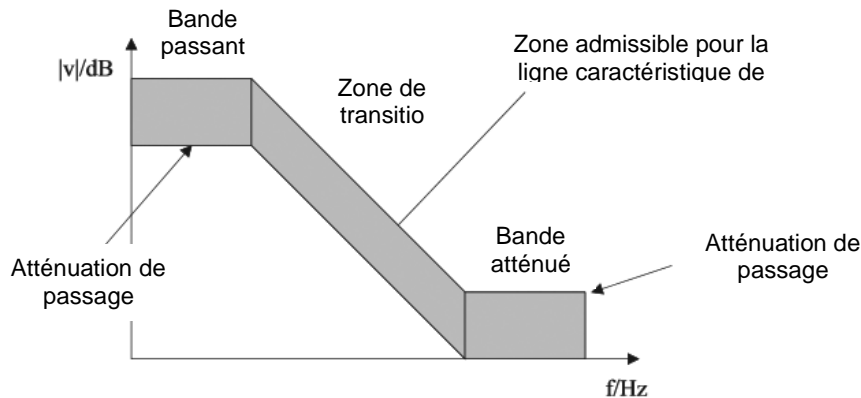


Figure 33

Possibilités de réglage :

Filtre activé/désactivé

Fréquence de référence du filtre b : détermine le point de départ de la bande non transmise (plage 0,1 ... 10,0 Hz)

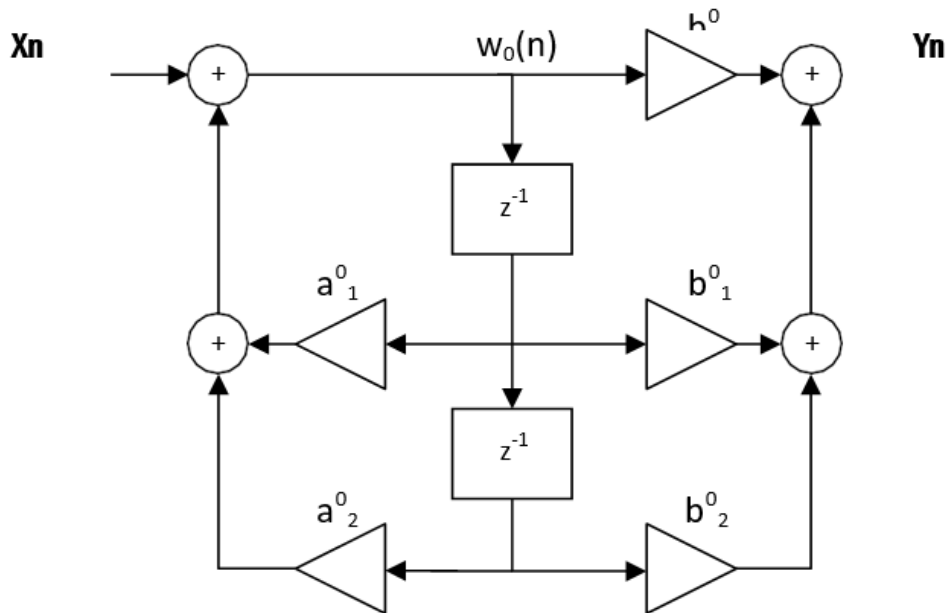
Description d'un filtre de second ordre :

Un filtre IIR est généralement réalisé à l'aide de systèmes partiels de deuxième ordre en forme directe.

L'illustration ci-dessous représente le schéma correspondant. Un système partiel se compose de 2 éléments temporisateurs ou éléments mémoire contenant les valeurs intermédiaires $w_0(n)$, ainsi que des deux coefficients a_{01} , a_{02} dans la partie récursive et des trois coefficients b_{00} , b_{01} et b_{02} .

Mode de fonctionnement

Le second index (j) permet la différenciation dans le cas de plusieurs systèmes partiels. Un système partiel est décrit par les équations ci-dessous. Le dispositif fait appel à 4 systèmes partiels de second ordre, ce qui constitue un filtre Butterworth de 8ème ordre.



$$w_0(n) = x(n) + a_1^0 * w_0(n-1) + a_2^0 * w_0(n-2)$$

$$y_0(n) = b_0^0 * w_0(n) + b_1^0 * w_0(n-1) + b_2^0 * w_0(n-2)$$

Figure 34

X_n est le signal d'entrée, Y_n est la sortie du filtre et en même temps l'entrée d'un autre système partiel.

15. (11 Hex) Report Slave ID

5 17 (11 Hex) Report Slave ID

Description

Retourne une description du type de codeur à l'adresse de l'esclave, ainsi que d'autres informations spécifiques à l'appareil esclave. Le broadcast **n'est pas** supporté.

Réponse

Le format d'une réponse normale est représenté ci-dessous. Le contenu des données dépend du type de codeur Les données apparaissent sur la page suivante.

Résumé des ID d'esclave

Codes ID d'esclave retournés par les inclinomètres Kübler dans le premier octet du champ de données.

L'inclinomètre Modbus de Kübler retourne les 31 octets décrits ci-dessous :

Contenu des octets

- | | |
|-------|---|
| 1 | Adresse de l'esclave (appareil courant) |
| 2 | Code de fonction |
| 3 | Longueur en octets |
| 4 | ID esclave |
| 5 | Etat de l'indicateur de fonctionnement (0 = Modbus hors ligne (diagnostic), 0xFF = Modbus opérationnel) |
| 6-27 | Information système type de codeur, nom de l'entreprise, version de logiciel (format ASCII) |
| 28,29 | Compteur d'erreurs |
| 30,31 | CRC |
- 6..27 Format ASCII 21 octets 02,FF, "IN88_MB_V103 IN88_V1.28"

16. CODES DE FONCTION MODBUS NON SUPPORTES

Les codes de fonction suivants ne sont pas implémentés :

1. *Read Coil Status*
2. *Read Input Status*
3. *Read Input Registers*
4. *Force Single Coil*
5. *Preset Single Register*
6. *Read Exception Status*
7. *(0B Hex) Fetch Comm Event Ctr*
8. *(0C Hex) Fetch Comm Event Log*
9. *15 (0F Hex) Force Multiple Coils*
10. *(14Hex) Read General Reference*
11. *(15Hex) Write General Reference*
12. *(16Hex) Mask Write 4X Register*
13. *(17Hex) Read/Write 4X Registers*
14. *(18Hex) Read FIFO Queue*

17. CODES D'EXCEPTION MODBUS

Signification des noms des codes

- **01 ILLEGAL FUNCTION**
 - Le code de fonction de la requête ne correspond pas à une action admissible pour l'esclave. Si une instruction Poll Program Complete a été émise, ce code signale que cette instruction n'a pas été précédée d'une fonction programme.
- **02 ILLEGAL DATA ADDRESS**
 - L'adresse de données de la requête ne correspond pas à une adresse admissible pour l'esclave.
- **03 ILLEGAL DATA VALUE**
 - Une valeur contenue dans le champ de données de la requête n'est pas admissible pour l'esclave.
- **04 SLAVE DEVICE FAILURE**
 - Erreur irrécupérable alors que l'esclave essayait d'exécuter l'action demandée.
- **05 ACKNOWLEDGE**
 - L'esclave a accepté la requête et est en train de la traiter, mais ce traitement nécessitera beaucoup de temps. Cette réponse est destinée à éviter une erreur timeout au niveau du maître. Le maître peut ensuite émettre un message Poll Program Complete pour vérifier si le traitement est terminé.
- **06 SLAVE DEVICE BUSY**
 - L'esclave est en train de traiter une requête nécessitant beaucoup de temps. Le maître devra renvoyer le message ultérieurement, lorsque l'esclave sera libre.

18. Calculs d'angles

Inclinomètre 2 axes

Angles d'orientation

Les deux angles d'orientation permettent la description de l'inclinaison du système de coordonnées du capteur par rapport à la direction de la gravitation. La première valeur émise correspond à une rotation autour de l'axe Y du capteur ; elle est désignée sous le terme d'"angle d'orientation X". Cette valeur correspond à l'angle [°] formé par le vecteur de gravitation par rapport au plan YZ du capteur. La seconde valeur émise correspond à une rotation autour de l'axe X du capteur ; elle est désignée sous le terme d'"angle d'orientation Y". Cette valeur correspond à l'angle [°] formé par le vecteur de gravitation par rapport au plan XZ du capteur.

$$\text{Lotwinkel X} = \sin^{-1} \left(\frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right)$$

$$\text{Lotwinkel Y} = \sin^{-1} \left(\frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right)$$

Figure 35

Inclinomètre 1 axe

Angles d'Euler

Avec ce réglage, les deux valeurs angulaires émises sont interprétés comme des angles d'Euler. Pour cela, la position courante du capteur est définie par deux rotations successives effectuées à partir de la position alignée horizontalement du capteur. L'"angle d'Euler Z" indique l'angle [°] d'inclinaison de l'axe Z du capteur. L'"angle d'Euler XY" correspond ensuite à l'angle [°] de rotation du capteur autour de l'axe Z (incliné).

$$\text{Eulerwinkel Z} = \cos^{-1} \left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right)$$

$$\text{Eulerwinkel XY} = \tan^{-1}(x, y)$$

Figure 36

Kübler Group
Fritz Kübler GmbH
Schubertstr. 47
78054 Villingen-Schwenningen
Allemagne
Tél. : +49 7720 3903-0
Fax : +49 7720 21564
info@kuebler.com
www.kuebler.com